

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-053063

(43)Date of publication of application : 25.02.1994

(51)Int.Cl.

H01F 41/02  
B22F 1/02  
// H01F 1/053

(21)Application number : 04-199736

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 27.07.1992

(72)Inventor : NOSE YASUTO  
YOTSUYA SHINICHI  
SHIMODAIRA KENICHI

## (54) MANUFACTURE OF RARE EARTH MAGNET

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve significantly the corrosion resistance of a rare earth magnet and to manufacture the product of the magnet, which is stable in quality in a long-term manner, by a method wherein hetero metal films are formed on one part or the whole body of the surface of rare earth transition metal alloy powder and thereafter, this powder is blended with a resin material to form into a compound and the compound is molded and magnetized.

**CONSTITUTION:** Hetero metal films, such as an Ni film, a Co film, an Au film and a Pd film, are formed on one part or the whole body of the surface of rare earth magnet material alloy powder, such as Sm-Co, Nd-Fe or Pr-Fe rare earth magnet material alloy powder, by an electro-less plating method or the like. After that, this powder is blended with an epoxy resin material or the like to form into a compound and the compound is molded, magnetized and is formed into a rare earth magnet product of an arbitrary form. Thereby, the corrosion resistance of a rare earth magnet, which is used as the product, can be significantly improved. Moreover, a reduction in the manufacturing cost of the magnet becomes possible.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] The manufacture approach of the rare earth magnet characterized by having carried out the combination compound of this powder to the resin ingredient, and fabricating and magnetizing it after forming a dissimilar metal coat in rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the whole.

[Claim 2] Rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the manufacture approach of the rare earth magnet according to claim 1 characterized by the dissimilar metal formed in the whole being nickel or a nickel alloy.

[Claim 3] Rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the manufacture approach of the rare earth magnet according to claim 1 characterized by the dissimilar metal formed in the whole being cobalt or a cobalt alloy.

[Claim 4] Rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the manufacture approach of the rare earth magnet according to claim 1 characterized by the dissimilar metal formed in the whole being gold or a gold alloy.

[Claim 5] Rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the manufacture approach of the rare earth magnet according to claim 1 characterized by the dissimilar metal formed in the whole being palladium or a palladium alloy.

[Claim 6] The manufacture approach of a rare earth magnet according to claim 1 that rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or thickness of the dissimilar metal formed in the whole is characterized by being below 10-micron meter.

[Claim 7] The manufacture approach of a rare earth magnet according to claim 1 that rare earth, a part of front face in the end of a transition-metals system alloy powder, or the formation approach of the dissimilar metal formed in the whole is characterized by being an electroless deposition method.

[Claim 8] The manufacture approach of a rare earth magnet according to claim 1 that rare earth and the end of a transition-metals system alloy powder are characterized by being a Sm-Co system, a Nd-Fe system, and a Pr-Fe system.

[Claim 9] The manufacture approach of a rare earth magnet according to claim 1 that rare earth and the resin ingredient blended with the end of a transition-metals system alloy powder are characterized by being more than a kind of acrylic resin, epoxy system resin, nylon system resin, and polyamide system resin.

[Claim 10] The manufacture approach of the rare earth magnet according to claim 1 characterized by carrying out resin coating on a front face after carrying out the combination compound of rare earth and the end of a transition-metals system alloy powder to a resin ingredient and fabricating and magnetizing them.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Industrial Application]** Especially this invention relates to the resin bond mold rare earth magnet excellent in corrosion resistance about the manufacture approach of a rare earth magnet.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** In recent years, need is increasing the rare earth magnet by the outstanding magnetic properties to the small motors used for a computer peripheral device and a video camera, and many especially resin bond mold rare earth magnets (bond magnet) have been used from the ease of processing it.

[0003] However, since a rare earth magnet tends [ very ] to have oxidized and rusted simply, it had the need for rustproofing.

[0004] Then, impregnation, the approach of painting further, etc. are conventionally proposed in the approach (JP,01-286406,A, JP,03-99406,A) of coating a resin coat on the surface of a rare earth magnet, the approach (JP,62-294159,A) of forming a nitride, or resin.

**[0005]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** However, in rustproofing by the aforementioned conventional technique, obtaining smooth front faces without a defect by which coating was carried out, such as a pinhole, had necessarily easily the technical problem that a rare earth magnet was corroded uniformly [ the property between each products ], and with time difficultly [ thickness quality control ] therefore.

[0006] Moreover, since there were any approach and what has processing [ that it is difficult in order to process a magnet after processing shaping ] the whole magnet front face thoroughly depending on a configuration and it became the processing for every individual special make article further, mandays considerable in process, such as the method of the set of a product, an art, and printing, started, and the technical problem was economically large.

[0007] This invention solves such a technical problem, improves the corrosion resistance of a rare earth magnet substantially, can produce the product by which quality was stabilized also in the long run, and aims at offering the manufacture approach of a remarkable cheap rare earth magnet also about process cost further.

**[0008]**

**[Means for Solving the Problem]** In order to solve the above-mentioned technical problem, a part of front face in the end of a rare earth magnet ingredient alloy powder, such as a Sm-Co system, a Nd-Fe system, and a Pr-Fe system, is formed, it forms dissimilar metals, such as nickel, Co, Au, and Pd, in the whole by an electroless deposition method etc., and this invention is characterized by an epoxy system resin ingredient, etc. combination compound-ization, and having fabricated and magnetized and consider as the rare earth magnet product of the configuration of arbitration after that.

[0009] Furthermore, it is characterized also by coating with a resin coat the product which made the appearance and was fabricated.

**[0010]**

**[Function]** before carrying out a compound to a resin ingredient in manufacture of the rare earth magnet product in which is easy to oxidize and corrosion resistance is inferior according to this invention -- the condition of rare earth magnet powder -- the front face -- electroless deposition etc. -

- metals, such as nickel, Au, and Pd, or an alloy -- forming -- compound[ after that and ]-izing -- it fabricates and magnetizes and considers as a product. Therefore, the corrosion resistance as a product can be substantially raised by covering with the metal the front face of a powder condition excelled [ metal ] in corrosion resistance in the process of this invention.

[0011] It enables especially the object by this invention although corrosion might occur easily by the pinhole of a coating coat, and peeling by the approach of coating after compound shaping with resin like the former since the corrosion resistance in a powder raw-material phase was secured to prevent corrosion and generating of oxidation, since each raw-material powder is covered by the anticorrosion coat.

[0012]

[Example] Hereafter, the detail of this invention is explained based on an example.

[0013] (Example 1) Mean particle diameter forms a metallic film in the front face of the powder for the Sm-Co system magnet powder of about 120-micron meter by the wet process.

[0014] First, after being immersed in 3% of the weight of a dilute-sulfuric-acid solution for 5 minutes, pure-water washing for 5 minutes is performed continuously. Next, pure-water washing is performed in 1% of the weight of the 1st stannic-acid nature solution (sensitizing liquid) of chlorination for 5 minutes after immersion for 10 minutes at a room temperature.

[0015] furthermore, for [ after being immersed in a palladium-chloride acidic solution (activating liquid) for 10 minutes at a room temperature 1% of the weight ] 5 minutes -- still water -- it was quietly immersed in inside and washing clearance of the superfluous activating liquid was carried out.

[0016] Then, a nickel coat is deposited on a powder front face by being immersed and often stirring this magnet powder to the inside which heated the electroless-nickel-plating liquid of the presentation continuously shown in a table 1 to 70-degree Centigrade.

[0017]

[A table 1]

液組成	硫酸ニッケル 次亜リン酸ナトリウム クエン酸ナトリウム 酢酸ナトリウム	0. 1 mol/l 0. 2 mol/l 0. 2 mol/l 0. 2 mol/l
条件	P H 温度	5. 0 70 °C

[0018] This electroless-nickel-plating liquid carried out automatic addition of a nickel sulfate, a reducing agent, the sodium-hydroxide water solution, etc. so that it might always act as the monitor of nickel concentration, the PH, etc. and might become proper conditions.

[0019] In this plating processing, the electroless deposition liquid used to 1kg of magnet powder was about 30l. The processing time in electroless-nickel-plating liquid could adjust the plating film coverage on the front face of powder, and it formed the nickel coat of about 2.0-micron meter by performing electroless nickel plating for 1.5 hours in this example.

[0020] This SmCo system magnet powder is mixed with Nylon 12 resin, and it is made the compound of magnet powder 60 volume %, and considers as a product by magnetizing the components for motors at production and the last with injection molding.

[0021] When the corrosion resistance test in 90% ambient atmosphere of humidity was performed 40-degree Centigrade by the comparison with the object which fabricated this product with magnet powder without the conventional nickel coat, as for the conventional product, corrosion and generating of rust were seen in initiation 2 - 3 hours. Moreover, although pinhole-rust had also produced the object which coated silicone resin 48 hours after initiation, what is depended on this invention did not almost have corrosion and generating of rust after one week.

[0022] (Example 2) Mean particle diameter forms a metallic film in the front face of the Nd-Fe system magnet powder of about 60-micron meter.

[0023] After performing activating by the palladium-chloride acidic solution to sensitizing by the 1st stannic-acid nature solution of chlorination, and a degree by the same approach as an example 1, a golden coat is deposited on a powder front face by being immersed and often stirring this magnet powder to the inside which heated the non-electrolyzed liquid gilding of the presentation shown in a table 2 to 75-degree Centigrade.

[0024]

[A table 2]

液組成	シアノ化金カリウム シアノ化カリウム KOH 水素化ホウ素化カリウム	1. 5 g / l 13. 0 g / l 11. 2 g / l 21. 6 g / l
条件	温度	75 °C

[0025] This non-electrolyzed liquid gilding carried out automatic addition of a gold cyanide potassium, a reducing agent, the potassium-cyanide water solution, etc. regularly so that it might become proper plating conditions.

[0026] In this plating processing, the electroless deposition liquid used to 0.5kg of magnet powder was about 10l. The processing time could adjust plating thickness and it formed the golden coat of about 1.0-micron meter in the powder front face by performing non-electrolyzed gold plate for 2 hours in this example.

[0027] this Nd-Fe system magnet powder -- an epoxy resin -- mixing -- the compound of 95 % of the weight of magnet powder -- carrying out -- compression molding -- the product of the configuration of arbitration -- production and heat hardening -- it magnetized and, finally coating was performed for fluororesin on the product front face.

[0028] When the corrosion resistance test in 90% ambient atmosphere of humidity is performed 60-degree Centigrade by the comparison with the object which fabricated this product with magnet powder without the conventional golden coat, and coated fluororesin still more nearly similarly, although corrosion and generating of rust were seen three days after initiation, the conventional product What is depended on this invention does not almost have corrosion and generating of rust ten days after, and was able to raise corrosion resistance further in combination with resin coating.

[0029] (Example 3) Mean particle diameter forms a metallic film in the front face of the Sm2-Co17 system magnet powder of about 100-micron meter.

[0030] After performing activating by the palladium-chloride acidic solution to sensitizing by the 1st stannic-acid nature solution of chlorination, and a degree by the same approach as an example 1, a nickel coat is deposited on a powder front face by being immersed and often stirring this magnet powder to the inside which heated the non-electrolyzed cobalt plating liquid of the presentation shown in a table 3 to 70-degree Centigrade.

[0031]

[A table 3]

液組成	硫酸コバルト 次亜リン酸ナトリウム クエン酸ナトリウム ほう酸	0. 10 mol / l 0. 15 mol / l 0. 20 mol / l 0. 25 mol / l
条件	PH 温度	9. 0 70 °C

[0032] This non-electrolyzed cobalt plating liquid carried out automatic addition of cobalt sulfate, a reducing agent, the sodium-hydroxide water solution, etc. so that it might always act as the monitor of cobalt concentration, the PH, etc. and might become proper conditions.

[0033] In this plating processing, the electroless deposition liquid used to 1kg of magnet powder was about 20l. The processing time in non-electrolyzed cobalt plating liquid adjusted the plating film coverage on the front face of powder, and it formed the cobalt coat of about 2.0-micron meter by performing plating for 1 hour in this example.

[0034] This Sm2-Co17 system magnet powder has lessened Co concentration 2% from usual, performs diffusion process after plating for 350-degree Centigrade and 1 hour, and enabled it to acquire proper magnetic properties.

[0035] It mixed with Nylon 12 resin, and was made the compound of magnet powder 70 volume %, and coating of fluororesin was performed by electrodepositing the components for motors to a bill-of-materials side after production and magnetization with injection molding.

[0036] When the corrosion resistance test in 90% ambient atmosphere of humidity is performed 60-degree Centigrade by the comparison with the object which fabricated this product with magnet powder without a cobalt coat, and coated fluororesin still more nearly similarly, although corrosion and generating of rust were seen four days after initiation, the conventional product What is depended on this invention does not almost have corrosion and generating of rust ten days after, and was able to raise corrosion resistance remarkably.

[0037]

[Effect of the Invention] Like, before [ which was described above ] carrying out a compound to a resin ingredient in manufacture of a rare earth magnet product according to this invention Metals, such as nickel, Au, and Pd, are formed in the front face by electroless deposition etc. in the state of rare earth magnet powder. Compound-izing and by fabricating and magnetizing and considering as a product after that By covering the front face of the magnet powder condition which is easy to be corroded with the metal excellent in corrosion resistance, corrosion resistance was able to be substantially raised as compared with the conventional magnet product.

[0038] Although corrosion might occur easily by the pinhole of a coating coat, and peeling, since each raw-material powder is covered by the anticorrosion coat, the object by this invention excels [ approach / of coating a product with the resin which is the conventional anticorrosion improving method ] in the effectiveness which prevents corrosion and generating of oxidation.

[0039] Moreover, since it becomes processing of each also in process in the case of resin coating, manday increases, but in this invention, since batch processing is possible in a raw-material phase, economical effectiveness will also become large.

[0040] In addition, if a coat becomes thick too much, while affecting the magnetic properties as a product, thickness of a metallic film was used below as 10-micron meter, because the processing time of coat formation turned into long duration remarkably and became severe as an actual target's production cost.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-53063

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 F 41/02  
B 22 F 1/02  
// H 01 F 1/053

識別記号 G 8019-5E  
厅内整理番号 A

F I

H 01 F 1/04

技術表示箇所

B

審査請求 未請求 請求項の数10(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-199736

(22)出願日 平成4年(1992)7月27日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 野瀬 保人

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 四谷 真一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(72)発明者 下平 賢一

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 希土類磁石の製造方法

## (57)【要約】

【構成】 希土類磁石粉末の表面に無電解メッキ法等により、Ni、Co、Au、Pd等の異種金属、合金層を形成しその後、樹脂材料とコンパウンド化、成形、着磁して希土類磁石製品とする。

【効果】 酸化、錆易い希土類磁石粉末の表面が耐食性に優れた金属皮膜によって覆われる事により、製品としての耐食性を大幅に向上させる事が出来る。特に、粉末原材料段階での耐食性が確保されるために、従来の成形後に樹脂コーティングする方法に比べ、樹脂皮膜のピンホール等による腐食の発生を防ぐことが出来、製造コストの低減も可能である。

F05-0116-
00100-TD
'05.7.12
SEARCH REPORT

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に異種金属皮膜を形成後、該粉末を樹脂材料と配合コンパウンドし成形、着磁した事を特徴とする希土類磁石の製造方法。

【請求項 2】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属がニッケル、あるいはニッケル合金である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 3】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属がコバルト、あるいはコバルト合金である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 4】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属が金、あるいは金合金である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 5】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属がパラジウム、あるいはパラジウム合金である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 6】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属の厚みが、10ミクロンメーター以下である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 7】 希土類、遷移金属系合金粉末の表面の一部、または全体に形成する異種金属の形成方法が、無電解メッキ法である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 8】 希土類、遷移金属系合金粉末が、Sm-Co 系、Nd-Fe 系、Pr-Fe 系である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 9】 希土類、遷移金属系合金粉末と配合する樹脂材料が、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、ナイロン系樹脂、ポリアミド系樹脂の一種以上である事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

【請求項 10】 希土類、遷移金属系合金粉末を樹脂材料と配合コンパウンドし成形、着磁した後、表面に樹脂コーティングした事を特徴とする請求項 1 記載の希土類磁石の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、希土類磁石の製造方法に関し、特に耐食性に優れた樹脂結合型希土類磁石に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、希土類磁石はその優れた磁気特性により、コンピューター周辺機器、ビデオカメラに使用する小型モーター用等に需要が増加しており、特に樹脂結合型希土類磁石（ボンド磁石）は、その加工し易さか

ら多く用いられてきている。

【0003】 しかし、希土類磁石は非常に酸化されやすく、簡単に錆びてしまうため、防錆処理の必要があつた。

【0004】 そこで、従来は希土類磁石の表面に樹脂皮膜をコーティングする方法（特開平01-286406号公報、特開平03-99406号公報）、塗装膜を形成する方法（特開昭62-294159号公報）、あるいは樹脂を含浸、さらに塗装する方法等が提案されている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、前記の従来技術による防錆処理では、ピンホール等欠陥のない平滑なコーティングされた表面を得ることは必ずしも容易でなく、また厚み精度管理も難しく、そのために個々の製品間の特性が均一でなく経時的には希土類磁石が腐食されるという課題があった。

【0006】 また、いずれの方法も磁石を加工成形後に処理するために、形状によっては磁石表面全体を完全に処理する事が難しいものもあり、さらに個別製品毎の処理になるために、製品のセットの仕方、処理方法、焼付け等、プロセス的に相当の工数がかかり、経済的にも課題が大きかった。

【0007】 本発明は、この様な課題を解決するものであり、希土類磁石の耐食性を大幅に向上し、長期的にも品質の安定した製品を作製出来、さらにプロセスコストについても著しく安価な希土類磁石の製造方法を提供する事を目的としている。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために本発明は、Sm-Co 系、Nd-Fe 系、Pr-Fe 系等の希土類磁石材料合金粉末の表面の一部、または全体に、無電解メッキ法等により、Ni、Co、Au、Pd 等の異種金属を形成し、その後に、エポキシ系樹脂材料等と配合コンパウンド化、成形、着磁して任意の形状の希土類磁石製品とした事を特徴とする。

【0009】 さらに、その様にして成形した製品に樹脂皮膜をコーティングした事も特徴とする。

## 【0010】

【作用】 本発明によれば、酸化され易く、耐食性の劣る希土類磁石製品の製造において、樹脂材料とコンパウンドする前に、希土類磁石粉末の状態でその表面に無電解メッキ等により Ni、Au、Pd 等の金属、あるいは合金を形成し、その後、コンパウンド化、成形、着磁して製品とする。従って、本発明のプロセスで粉末状態の表面が耐食性に優れた金属でカバーされる事により、製品としての耐食性を大幅に向上させる事が出来る。

【0011】 特に、粉末原材料段階での耐食性が確保されるために、従来の様に樹脂とのコンパウンド成形後にコーティングする方法では、コーティング皮膜のピンホ

10

20

30

40

50

ール、剥がれによって容易に腐食が発生する事があったが、本発明による物は個々の原材料粉末が耐食皮膜で覆われるために、腐食、酸化の発生を防ぐ事が可能となる。

## 【0012】

【実施例】以下、実施例に基づき本発明の詳細を説明する。

【0013】(実施例1) 平均粒径が約120ミクロンメーターのSm-Co系磁石粉末を、湿式処理によりその粉末の表面に金属皮膜を形成する。

【0014】まず、3重量%の希硫酸溶液に5分間浸漬した後、続けて5分間の純水洗浄を行う。次に1重量%

の塩化第1スズ酸性溶液(センシタイジング液)に、室温にて10分間浸漬後、純水洗浄を5分間行う。

【0015】さらに、1重量%塩化パラジウム酸性溶液(アクチベーティング液)に室温にて10分間浸漬した後、5分間静水中におだやかに浸漬し、過剰なアクチベーティング液を洗浄除去した。

【0016】その後、続けて表1に示す組成の無電解ニッケルメッキ液を摂氏70度に加熱した中に、この磁石粉末を浸漬し、よく攪はんする事により粉末表面にニッケル皮膜を析出させる。

## 【0017】

## 【表1】

液組成	硫酸ニッケル 次亜リン酸ナトリウム クエン酸ナトリウム 酢酸ナトリウム	0.1 mol/l 0.2 mol/l 0.2 mol/l 0.2 mol/l
条件	pH 温度	5.0 70°C

【0018】この無電解ニッケルメッキ液は、常時ニッケル濃度、pH等をモニターし適正な条件となる様に、硫酸ニッケル、還元剤、水酸化ナトリウム水溶液等を自動添加した。

【0019】今回のメッキ処理では、磁石粉末1キログラムに対して使用した無電解メッキ液は、約30リットルであった。粉末表面のメッキ膜被覆率は、無電解ニッケルメッキ液での処理時間によって調整する事が出来、本実施例では1.5時間、無電解ニッケルメッキを行う事によって約2.0ミクロンメーターのニッケル皮膜を形成した。

【0020】このSmCo系磁石粉末をナイロン12樹脂と混合して、磁石粉60体積%のコンパウンドにし、射出成形によりモーター用部品を作製、最後に着磁する事によって製品とする。

【0021】この製品を、従来のニッケル皮膜のない磁石粉末で成形した物との比較で、摂氏40度、湿度90

%雰囲気での耐食性試験を行ったところ、従来の製品は開始2~3時間で腐食、錆の発生が見られた。また、シリコーン樹脂をコーティングした物でも開始48時間後にはピンホール的な錆が生じてきたが、本発明によるものは1週間後においても、ほとんど腐食、錆の発生がなかった。

【0022】(実施例2) 平均粒径が約60ミクロンメーターのNd-Fe系磁石粉末の表面に金属皮膜を形成する。

【0023】実施例1と同様の方法で、塩化第1スズ酸性溶液によるセンシタイジング、次に塩化パラジウム酸性溶液によるアクチベーティングを行った後、表2に示す組成の無電解金メッキ液を摂氏75度に加熱した中に、この磁石粉末を浸漬し、よく攪はんする事により粉末表面に金皮膜を析出させる。

## 【0024】

## 【表2】

液組成	シアノ化金カリウム シアノ化カリウム KOH 水素化ホウ素化カリウム	1.5 g/l 13.0 g/l 11.2 g/l 21.6 g/l
条件	温度	75°C

【0025】この無電解金メッキ液は、適正なメッキ条件となる様に、シアノ化金カリウム、還元剤、シアノ化

カリウム水溶液等を定期的に自動添加した。

【0026】今回のメッキ処理では、磁石粉末0.5キ

ログラムに対して使用した無電解メッキ液は、約10リットルであった。メッキ厚みは処理時間によって調整する事が出来、本実施例では2時間、無電解金メッキを行う事によって約1.0ミクロンメーターの金皮膜を粉末表面に形成した。

【0027】このNd-Fe系磁石粉末をエポキシ樹脂と混合して、磁石粉95重量%のコンパウンドにし、圧縮成形により任意の形状の製品を作製、加熱硬化、着磁し、最後に製品表面にフッ素系樹脂をコーティングを行った。

【0028】この製品を、従来の金皮膜のない磁石粉末で成形し、さらに同様にフッ素系樹脂をコーティングした物との比較で、摂氏60度、湿度90%雰囲気での耐食性試験を行ったところ、従来の製品は開始3日後に腐食、錆の発生が見られたが、本発明によるものは10日

後においても、ほとんど腐食、錆の発生がなく、樹脂コーティングとの組合せでさらに耐食性を向上させる事ができた。

【0029】(実施例3) 平均粒径が約100ミクロンメーターのSm2-Co17系磁石粉末の表面に金属皮膜を形成する。

【0030】実施例1と同様の方法で、塩化第1スズ酸性溶液によるセンシタイジング、次に塩化パラジウム酸性溶液によるアクチベーティングを行った後、表3に示す組成の無電解コバルトメッキ液を摂氏70度に加熱した中に、この磁石粉末を浸漬し、よく攪拌する事により粉末表面にニッケル皮膜を析出させる。

【0031】

【表3】

液組成	硫酸コバルト 次亜リン酸ナトリウム クエン酸ナトリウム ほう酸	0.10 mol/l 0.15 mol/l 0.20 mol/l 0.25 mol/l
条件	PH 温度	9.0 70°C

【0032】この無電解コバルトメッキ液は、常時コバルト濃度、PH等をモニターし適正な条件となる様に、硫酸コバルト、還元剤、水酸化ナトリウム水溶液等を自動添加した。

【0033】今回のメッキ処理では、磁石粉末1キログラムに対して使用した無電解メッキ液は、約20リットルであった。粉末表面のメッキ膜被覆率は、無電解コバルトメッキ液での処理時間によって調整し、本実施例では1時間、メッキを行う事によって約2.0ミクロンメーターのコバルト皮膜を形成した。

【0034】このSm2-Co17系磁石粉末は、Co濃度を通常より2%少なくしてあり、メッキ後に摂氏350度、1時間拡散処理を行って、適正な磁気特性を得られる様にした。

【0035】ナイロン12樹脂と混合して、磁石粉70体積%のコンパウンドにし、射出成形によりモーター用部品を作製、着磁後、部品表面に電着塗装する事によってフッ素系樹脂のコーティングを行った。

【0036】この製品を、コバルト皮膜のない磁石粉末で成形し、さらに同様にフッ素系樹脂をコーティングした物との比較で、摂氏60度、湿度90%雰囲気での耐食性試験を行ったところ、従来の製品は開始4日後に腐食、錆の発生が見られたが、本発明によるものは10日後においても、ほとんど腐食、錆の発生がなく耐食性を

著しく向上させる事ができた。

【0037】

【発明の効果】以上述べた様に、本発明によれば希土類磁石製品の製造において、樹脂材料とコンパウンドする前に、希土類磁石粉末の状態でその表面に無電解メッキ等によりNi、Au、Pd等の金属を形成し、その後、コンパウンド化、成形、着磁して製品とする事によって、腐食され易い磁石粉末状態の表面を耐食性に優れた金属でカバーされる事により、従来の磁石製品と比較して大幅に耐食性を向上させる事が出来た。

【0038】従来の耐食向上法である樹脂を製品にコーティングする方法では、コーティング皮膜のピンホール、剥がれによって容易に腐食が発生する事があった

が、本発明による物は個々の原材料粉末が耐食皮膜で覆われるために、腐食、酸化の発生を防ぐ効果が優れている。

【0039】また、プロセス的にも樹脂コーティングの場合は個々の処理となるため、工数が多くなるが、本発明では原材料段階で一括処理が出来るため経済的な効果も大きいものとなる。

【0040】なお、金属皮膜の厚みを10ミクロンメーター以下としたのは、皮膜が厚くなり過ぎると、製品としての磁気特性に影響を与えると共に、皮膜形成の処理時間が著しく長時間となり現実的の生産コストとして厳

しくなるためである。